

ИСПИТ ИЗ ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1

8. јул 2023.

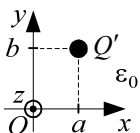
Напомене: Испит траје 180 минута. Није дозвољено напуштање сале 120 минута од почетка испита. Писати искључиво хемијском оловком. Дозвољена је употреба само овога папира и вежбанке, који се морају заједно предати. Вежбанку ставити у овај папир. Питања радити искључиво на овоме папиру, а задатке искључиво у вежбанци. Коначне одговоре на питања и тражена извођења уписати у одговарајуће кућице, уцртати у дијаграме или заокружити понуђене одговоре. Одговори без извођења се неће признати. Питања и задаци ће бити прегледани само уколико се налазе на одговарајућим местима. Свако питање носи по 5 поена, а задатак по 20 поена. Употреба калкулатора није дозвољена.

Попунити податке о кандидату у следећој табели. Исте податке написати и на омоту вежбанке.

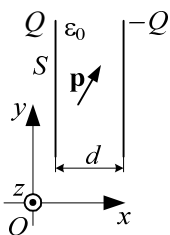
ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ (попуњава кандидат)										КОЛОКВИЈУМ	УСМЕНА ПРОВЕРА		
Група са предавања		Индекс година/број		Презиме и име							Да		
П1	П2	П3	/							УКУПНО ИСПИТ			
ПИТАЊА					ЗАДАЦИ					УКУПНО ПОЕНА	КОНАЧНА ОЦЕНА		
1	2	3	4	5	6	Укупно	1	2	Укупно				

ПИТАЊА

1. Наелектрисање је равномерно расподељено дуж праве бесконачно дугачке нити, као на попречном пресеку приказаном на слици. Подужна густина тог наелектрисања је Q' . Одредити израз за **вектор** јачине електричног поља у тачки у Oxy -равни, са координатама (x, y) , мимо нити $(x, y) \neq (a, b)$, ако су a и b познате позитивне константе. Средина је вакуум.



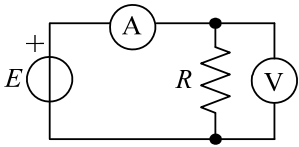
2. Тачкасти дипол налази се између плоча танког плочастог ваздушнoг кондензатора, као у попречном пресеку приказаном на слици. Познати су наелектрисање кондензатора Q , површина плоча S и електрични момент дипола $\mathbf{p} = p_x \mathbf{i}_x + p_y \mathbf{i}_y$. Одредити израз за (а) резултантни **вектор** електричне силе на дипол и (б) **вектор** момента електричних сила на дипол. (в) За $Q > 0$ нацртати \mathbf{p} у положају стабилне равнотеже.



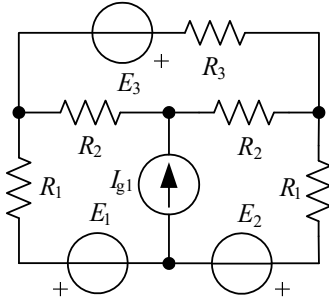
(а)	(в)
(б)	

3. Затворена површ налази се у стационарном струјном пољу које је успостављено у линеарном хомогеном несавршеном диелектрику параметара ϵ и σ . Полазећи од уопштеног Гаусовог закона, **извести** израз за укупно слободно наелектрисање обухваћено том површи.

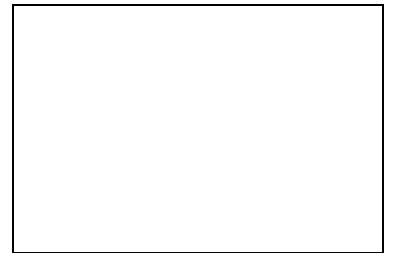
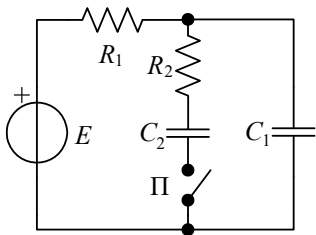
4. У колу сталне струје приказаном на слици мери се отпорност $R = 10 \Omega$, а инструменти показују позитивне вредности. Измерена отпорност R' добија се деобом измереног напона и струје. Ако су унутрашње отпорности реалних инструмената R_A и $R_V = 1000 \Omega$, израчунати релативну грешку мерења $\delta R = (R' - R) / R$.



5. У колу сталне струје приказаном на слици је $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 50 \Omega$, $R_3 = 100 \Omega$, $E_1 = 20 \text{ V}$, $E_2 = 20 \text{ V}$, $E_3 = 10/3 \text{ V}$ и $I_{g1} = 40 \text{ mA}$. Израчунати прираштај снаге отпорника R_3 (а) ако се само I_{g1} повећа за 10 mA и (б) ако се само E_2 повећа за 10 V .



6. У колу приказаном на слици познати су стална емс $E = 40 \text{ V}$, отпорности $R_1 = R_2 = 100 \Omega$ и капацитивности $C_1 = C_2 = 10 \mu\text{F}$. У првом стационарном стању прекидач П је отворен и кондензатор C_2 је неоптерећен. Затим се прекидач затвори и успостави се друго стационарно стање. Израчунати рад који изврши идеални напонски генератор између два стационарна стања.

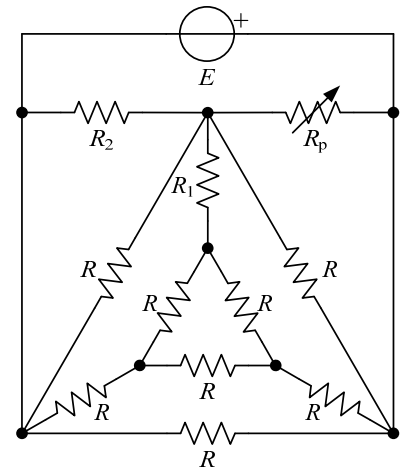


ЗАДАЦИ

1. (Задатак се ради полазећи од прве стране вежбанке.)

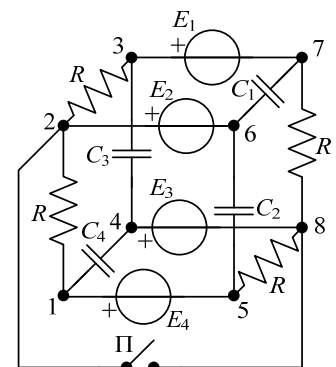
У колу сталне струје приказаном на слици је $E = 60 \text{ V}$, $R = R_1 = 375 \Omega$ и $R_2 = 300 \Omega$, а отпорност променљивог отпорника је у опсегу $0 \leq R_p < \infty$.

(а) Израчунати отпорност променљивог отпорника $R_p^{(1)}$ тако да снага идеалног напонског генератора буде максимална и снагу идеалног напонског генератора у том случају. (б) Израчунати отпорност променљивог отпорника $R_p^{(2)}$ тако да снага отпорника R_1 буде минимална и снагу отпорника R_1 у том случају.



2. (Задатак се ради полазећи од последње стране вежбанке.)

За коло сталне струје са слике познато је $E_1 = 4 \text{ V}$, $E_2 = 8 \text{ V}$, $E_3 = 12 \text{ V}$, $E_4 = 16 \text{ V}$, $R = 25 \Omega$ и $C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = 1 \mu\text{F}$. Прекидач П је отворен и у колу је успостављено прво стационарно стање. Затим се прекидач П затвори, након чега се успостави друго стационарно стање. Израчунати (а) напон $U_{17}^{(0)}$ у првом стационарном стању, (б) оптерећеност кондензатора C_3 у првом стационарном стању, $Q_{34}^{(0)}$, (в) укупну енергију свих кондензатора у првом стационарном стању, $W_e^{(0)}$, (г) оптерећеност кондензатора C_2 у другом стационарном стању, $Q_{56}^{(z)}$, и (д) проток кроз грану са генератором E_2 од затварања прекидача до успостављања другог стационарног стања, q_{26} .

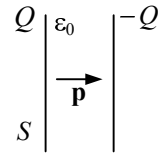


ОДГОВОРИ НА ПИТАЊА И РЕШЕЊА ЗАДАТАКА СА ИСПИТА ИЗ
ОСНОВА ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ 1 ОДРЖАНОГ 8. ЈУЛА 2023. ГОДИНЕ

ПИТАЊА

1. $\mathbf{E} = \frac{Q'}{2\pi\epsilon_0} \frac{(x-a)\mathbf{i}_x + (y-b)\mathbf{i}_y}{(x-a)^2 + (y-b)^2}$.

2. (a) $\mathbf{F} = 0$. (б) $\mathbf{M} = -\frac{Qpy}{\epsilon_0 S} \mathbf{i}_z$. (в) Цртеж је приказан на слици.



3. $Q_{uS} = \frac{\epsilon}{\sigma} \oint_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S} = 0$.

4. $\delta R = -\frac{1}{1 + R_V / R} = -\frac{1}{101}$.

5. (a) $\Delta P_{R_3} = 0$. (б) $\Delta P_{R_3} = -40 \text{ mW}$.

6. $A_E = 16 \text{ mJ}$.

ЗАДАЦИ

1. (a) $R_p^{(1)} = 0$ и $P_E^{(1)} = 36 \text{ W}$, (б) $R_p^{(2)} = 300 \Omega$ и $P_{R_1}^{(2)} = 0$.

2. (a) $U_{17}^{(0)} = 10 \text{ V}$, (б) $Q_{34}^{(0)} = -5 \mu\text{C}$, (в) $W_e^{(0)} = 26 \mu\text{J}$, (г) $Q_{56}^{(z)} = 0$ и (д) $q_{26} = -10 \mu\text{C}$.

- РЕЗУЛТАТИ ИСПИТА БИЋЕ ОБЈАВЉЕНИ ДО 11. ЈУЛА У 21 ЧАС.
- УВИД У ЗАДАТКЕ, САМО ЗА КАНДИДАТЕ КОЈИ НИСУ ПОЗВАНИ НА УСМЕНУ ПРОВЕРУ, ЈЕ 12. ЈУЛА ОД 8:00 ДО 8:30 ЧАСОВА, У АМФИТЕАТРУ 56.
- УСМЕНА ПРОВЕРА ПОЧИЊЕ 12. ЈУЛА У 8:45 ЧАСОВА, ПРЕМА РАСПОРЕДУ КОЈИ ЋЕ БИТИ НАКНАДНО ИСТАКНУТ.

Са предмета Основи електротехнике